

PCT/EP/U 2 / 11040

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

10/500437

10 Dec 2003

28 JUN 2003



REC'D 29 JAN 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 101 64 293.8  
Anmeldetag: 28. Dezember 2001  
Anmelder/Inhaber: WAGNER Alarm- und Sicherungssysteme GmbH,  
Langenhagen, Han/DE  
Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Messen des Sauer-  
stoffgehaltes  
IPC: G 01 N 27/409

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. November 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Weihmayer".

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

**Best Available Copy**

A 9161  
06/00  
EDV-L

MEISSNER, BOLTE & PARTNER  
Anwaltssozietät GbR  
Postfach 860624  
81633 München

WAGNER Alarm- und  
Sicherungssysteme GmbH  
Schleswigstraße 5  
D-30853 Langenhagen

28. Dezember 2001  
R/WAS-076-DE  
RU/RU/TR/ob

---

Verfahren und Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes

---

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem abgeschlossenen Zielraum, insbesondere zur Überwachung von Intertisierungsniveaus bei einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung, so wie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

In geschlossenen Räumen, deren Einrichtungen sensibel auf Waserinwirkung reagieren, wie etwa EDV-Bereiche, elektrische Schalt- und Verteilerräume oder Lagerbereiche mit hochwertigen Wirtschaftsgütern, werden in zunehmendem Maße zur Minderung des Risikos und zum Löschen von Bränden sogenannte Inertisierungsverfahren eingesetzt. Die bei diesen Verfahren resultierende Löschwirkung beruht auf dem Prinzip der Sauerstoffverdrängung. Normale Umgebungsluft setzt sich bekanntlich zu 21 Vol.-% aus Sauerstoff, 78 Vol.-% aus Stickstoff und 1 Vol.-% aus sonstigen Gasen zusammen. Zum Löschen und Vermeiden von Bränden wird durch Einleiten eines sauerstoffverdrängenden Inertgases, wie etwa reiner Stickstoff, die Inertgaskonzentration in dem betreffenden Raum erhöht und der Sauerstoffanteil verringert. Viele Stoffe brennen nicht mehr, wenn der Sauerstoffanteil unter 15 - 18 Vol.-% absinkt. Abhängig von den in dem betreffenden Raum vorhandenen brennbaren Materialien kann ein weiteres Absinken des Sauerstoffanteils auf beispielsweise 12 Vol.-% erforderlich sein.

- 2 -

Aus der Patentschrift DE 198 11 851 C2 ist ein Inertisierungsverfahren bekannt, welches ein effektives Löschen eines Brandes bei möglichst geringer Lagerkapazität für die Inertgasflaschen ermöglicht. Bei diesem Verfahren wird der Sauerstoffgehalt in dem geschlossenen Zielraum auf ein Grundinertisierungsniveau von beispielsweise 16 Vol.-% reduziert, in einem Brandfall erfolgt dann eine sehr schnelle Vollinertisierung auf beispielsweise 12 Vol.-% oder darunter.

10 Eine Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung zur Durchführung des genannten Inertisierungsverfahrens weist zunächst folgende Bauteile auf: Eine Sauerstoffmeßvorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes in dem zu überwachenden Zielraum; eine Branderkennungsvorrichtung zum Detektieren einer Brandkenngröße in der Raumluft des Zielraumes; eine Steuerung zur Auswertung der Daten der Sauerstoffmeßvorrichtung und des Brandkenngrößendetektors und zur Ablaufsteuerung des Inertisierungsverfahrens; und eine Anlage zur Produktion und zum plötzlichen Einleiten von Inertgas in den Zielraum.

20 Unter dem Begriff Brandkenngröße werden physikalische Größen verstanden, die in der Umgebung eines Entstehungsbrandes meßbaren Veränderungen unterliegen, z.B. die Umgebungstemperatur, der Feststoff- oder Flüssigkeits- oder Gasanteil in der Umgebungsluft (Bildung von Rauch in Form von Partikeln oder Aerosolen oder Dampf) oder die Umgebungsstrahlung.

25 Die Sauerstoffmeßvorrichtung dient dazu, das Grundinertisierungsniveau im Zielraum einzustellen. Wenn ein Schwellwert der Sauerstoffkonzentration überschritten ist - beispielsweise aufgrund einer Leckage im Zielraum - gibt die Steuerung einen Befehl an eine spezielle Anlage zum Einleiten von Inertgas in den Raum, so daß der Sauerstoffanteil reduziert wird. Die Sauerstoffmeßvorrichtung signalisiert, wenn der Schwellwert des Grundinertisierungsniveaus wieder erreicht ist. Die Lage des

- 3 -

Grundinertisierungsniveaus ist dabei abhängig von Eigenschaften des Raumes.

Wird jedoch über den Detektor für Brandkenngrößen eine Brand-  
5 kenngröße nachgewiesen, so erhält die Anlage den Befehl, den Raum mit Inertgas zu fluten, bis die Sauerstoffkonzentration im Zielraum auf ein bestimmtes Vollinertisierungsniveau reduziert ist.

10 Für ein sicheres Steuern des Verfahrens ist bei einer derartigen Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung das Messen des Sauerstoffgehaltes im Zielraum ein wesentlicher Punkt. Im Stand der Technik werden zum Messen der Sauerstoff-  
15 konzentration im Zielraum punktförmige Sauerstoffsensoren eingesetzt, die Meßwerte des Sauerstoffgehalt in Form eines analogen Signals an die Steuerung abgeben. Sehr verbreitet sind 4 - 20 mA-Stromschnittstellen, wobei 4 mA eine Konzentration von 0 Vol.-% Sauerstoff und 20 mA das Meßbereichsende (z.B. 25 Vol.-% Sauerstoff) entsprechen. Der Einsatz punktförmiger Sauer-  
20 stoffsensoren hat den Nachteil, daß eine große Anzahl derartiger Sensoren im Zielraum notwendig sind, um eine repräsentative Aussage über den Sauerstoffgehalt der Raumluft zu erhalten. Dies erfordert eine entsprechend aufwendige Verkabelung zwi-  
25 schen den einzelnen im Zielraum verteilten Sensoren und der eigentlichen Steuerung.

Des weiteren braucht die Steuerung eine entsprechend hohe Anzahl analoger Schnittstellen. Dies zieht insbesondere einen hohen und teuren Hardwareaufwand nach sich.

30 Als besonders nachteilig erweist sich aber auch, daß die Steue-  
35 rung kontinuierlich eine große Anzahl von Signalen verarbeiten muß. Insbesondere ein Bilden von Mittelwerten, ein Abschätzen von Fehlern und der Vergleich mit voreingestellten Schwellen-  
werten sind hier notwendige Routinen, die zur Steuerung des

- 4 -

Inertisierungsverfahrens unbedingt notwendig sind. Nur anhand der verarbeiteten Daten der Sauerstoffsensoren kann die Anlage zum Einleiten von Inertgas, eine Frischluftzufuhr oder ein Lüfter für die Luftumwälzung im Zielraum angesteuert werden. Da-  
5 durch wird die Signalverarbeitung in der Steuerung sehr aufwen-  
dig, was eine hohe Komplexität des Software nach sich zieht.

Auf der Grundlage der geschilderten Problemstellung liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum  
10 Messen des Sauerstoffgehaltes in einem Zielraum anzugeben, welches ein effektives, sicheres und repräsentatives Bestimmen der Sauerstoffkonzentration unter möglichst geringem Aufwand an die Instrumentierung und Signalverarbeitung ermöglicht.

15 Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zum Messen des Sauer-  
stoffgehaltes der eingangs genannten Art mit folgenden Verfah-  
rensschritten gelöst: Zunächst wird über eine Reihe von Ansaug-  
öffnungen eines Ansaugrohrsystems eine Luftprobe aus dem Ziel-  
raum entnommen, um anschließend mit einem Sauerstoffmelder die  
20 Sauerstoffkonzentration der angesaugten Luftprobe zu bestimmen.  
--

Die erfindungsgemäße Lösung weist eine ganze Reihe wesentlicher Vorteile gegenüber der aus der Inertgaslöschtechnik bekannten und vorstehend erläuterten Verfahren zum Messen des Sauerstoff-  
25 gehaltes in einem Zielraum auf. Durch ein Ansaugen über Öffnun-  
gen des Ansaugrohrsystems werden Luftproben aus verschiedenen Ansaugöffnungen vermischt. Dadurch entspricht die Sauerstoff-  
konzentration der angesaugten Luftprobe automatisch einem Mit-  
telwert der Sauerstoffkonzentration des Zielraumes, somit ent-  
30 fällt die aufwendige Mittelwertsbildung bei der Signalverarbei-  
tung in einer Steuerung. Eine Software zur Aus- bzw. Bewertung der Meßwerte fällt in einer entsprechend einfacheren Ausführung aus. Ferner ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren das Überwa-  
chungs- bzw. Meßvolumen wesentlich größer, als bei punktförmig  
35 angeordneten Sauerstoffsensoren der bekannten Art. Dies bringt

- 5 -

insbesondere Kostenvorteile bei der Anschaffung, der Installation und der Wartung der Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes in dem Zielraum und letztendlich der gesamten Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung.

5

Die vorstehend genannte Aufgabe wird ferner durch eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens gelöst, die zunächst wenigstens ein Ansaugrohrsystem zum Ansaugen einer Luftprobe über verschiedene Ansaugöffnungen aus dem zu überwachenden Zielraum aufweist.

10

Die erfindungsgemäße Vorrichtung verwirklicht in idealer Weise die Verbindung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einer Sauerstoffmeßvorrichtung. Von Vorteil ist insbesondere, daß hierbei auf den Einsatz einer Vielzahl von punktförmigen Sauerstoffsensoren im Zielraum verzichtet werden kann. Somit entfällt auch ein aufwendiges Verkabeln der bisherigen punktförmigen Sauerstoffsensoren mit der Steuerung. Da bei der Steuerung nur noch eine analoge Schnittstelle für die Sauerstoffmeßvorrichtung zur Verfügung gestellt werden muß, kann diese mit geringem Hardwäreaufgebot realisiert werden. Des weiteren ist die Signalverarbeitung in der Steuerung deutlich vereinfacht, da nicht mehr eine hohe Anzahl von Signalen einzelner Sauerstoffsensoren verarbeitet werden muß. Demzufolge kann auch die Software zur Signalverarbeitung entsprechend einfach ausgeführt sein. Durch die erfindungsgemäße Lösung ist es somit möglich, den Sauerstoffgehalt mit geringem Aufwand bezüglich der Instrumentierung und Signalverarbeitung zu messen, was insbesondere Kostenvorteile bei der Anschaffung und Wartung der gesamten Inertgasvorrichtung bringt.

25

20

25

30

Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen 2 bis 6 angegeben, und der Vorrichtung in den Ansprüchen 8 bis 11.

- 6 -

Vorzugsweise enthält das Sauerstoffmeßverfahren die folgende weiteren zwei Verfahrensschritte, welche nach dem zweiten Verfahrensschritt - der Bestimmung der Sauerstoffkonzentration der angesaugten Luftprobe mit dem Sauerstoffmelder - durchgeführt werden: Nach dieser Weiterbildung wird zunächst der Meßwert der Sauerstoffkonzentration der angesaugten Luftprobe im Sauerstoffmelder mit eingestellten Schwellenwerten verglichen und anschließend erfolgt beim Überschreiten des eingestellten Schwellenwertes durch ein Einleiten von Inertgas in den Zielraum eine Absenkung der Sauerstoffkonzentration. Somit wird durch das kontinuierliche Messen des Sauerstoffgehaltes das Inertisierungsverfahren an mögliche Leckagen des Zielraumes angepaßt. Der Vorteil dieser Weiterbildung liegt insbesondere darin, daß bei der erfindungsgemäßen Sauerstoffmeßverfahren eine gewisse eigene "Intelligenz" vorliegt, weil das Verfahren einen Vergleich mit vorbestimmten Schwellenwerten von selbst vornimmt. Erst bei Überschreiten eines Schwellenwertes wird dies der Steuerung in der Zentrale gemeldet. Somit wird nicht nur der Datenverkehr zwischen der Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Sauerstoffmeßverfahrens und der Steuerung der Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung sondern auch die Signalverarbeitung in der Steuerung deutlich reduziert. Durch diese sogenannte „verteilte Intelligenz“ kann eine Signalverarbeitung zwischen der Steuerung und dem geschlossenen Sauerstoffmelder aufgeteilt werden. Dies ermöglicht es, den Softwareaufwand und insbesondere den Anschaffungspreis sowie den Wartungsaufwand der Steuerung einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung deutlich zu reduzieren.

Vorzugsweise wird ein Detektor für Brandkenngrößen in das erfindungsgemäße Verfahren zum Messen des Sauerstoffgehaltes in dem Zielraum integriert. Dieser Detektor gibt im Brandfall ein Signal für die Vollinertisierung ab. Diese Weiterbildung ist die verfahrenstechnische Umsetzung der Verbindung einer bekannt-

- 7 -

ten aspirativen Branderkennungsvorrichtung mit der Inertgaslöschtechnik. Hierbei wird unter einer aspirativen Branderkennungsvorrichtung eine Branderkennungsvorrichtung verstanden, die über ein Ansaugrohrsystem, Rohrleitungssystem oder Kanalsystem an einer Vielzahl von Stellen eine repräsentative Teilmenge der Raumluft aktiv ansaugt und diese Teilmengen dann einem Detektor zum Erfassen einer Brandkenngröße zuleitet. Durch die Integration des Detektors für Brandkenngrößen in der Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird hier neben der Sauerstoffmeßvorrichtung eine aspirative Branderkennungsvorrichtung eingerichtet. Von Vorteil ist, daß zur Umsetzung einer derartigen aspirativen Branderkennungsvorrichtung auf bereits vorhandene Komponenten zurückgegriffen werden kann. Dies ermöglicht es, den Zielraum ohne besonderen Aufwand mit einer aspirativen Branderkennungsvorrichtung auszurüsten und die Branderkennung zu verbessern.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, daß die im Detektor nachgewiesenen Brandkenngrößen Rauch in Form von Partikeln, Aerosolen oder Dampf und wenigstens ein Brandgas sind. Dadurch wird erreicht, daß die Branderkennungsvorrichtung, welche mit der erfindungsgemäßen Sauerstoffmeßvorrichtung ausgestattet ist, bezüglich den Kenngrößen, die bekannterweise typisch für einen Brand sind, besonders sensibel reagiert. Damit kann ein Brand vorzugsweise schon bereits bei der Entstehung erkannt und die Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung alarmiert werden.

Eine mögliche Realisierung der erfindungsgemäßen Sauerstoffmeßvorrichtung besteht darin, daß das im Detektor nachgewiesene Brandgas CO oder CO<sub>2</sub> ist. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht insbesondere darin, daß so die Branderkennungsvorrichtung auf Brandkenngrößen besonders sensibilisiert ist und dadurch auch in der Lage ist, beispielsweise zwischen einem tat-

- 8 -

sächlichen Brand und Zigarettenrauch oder ähnlichen, rauchartigen aber nicht brandkennzeichnenden Größen zu unterscheiden. Selbstverständlich sind hier aber auch andere Ausführungsformen denkbar.

5

In einer vorteilhaften Ausführungsform wird das Messen der Luftqualität über einen CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor in das Verfahren integriert, wobei die Frischluftzufuhr des Zielraumes in Abhängigkeit von dem Signal des CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensors gesteuert wird.

10

Auch hier kommen die bereits oben im Zusammenhang mit dem Sauerstoffmelder diskutierten Vorteile zum Tragen. Insbesondere entfällt bei dieser vorteilhaften Weiterbildung der Einsatz einer Vielzahl im Zielraum verteilter, punktförmig messender CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensoren und somit auch ein entsprechend hoher Hard- und Softwareaufwand in der die Signale verarbeitenden Steuerung.

15

Vorzugsweise sind in einem Ansaugrohrsystem ein Sauerstoffmelder zusammen mit einem Detektor zum Erkennen von Brandkenngrößen und bzw. oder einem CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor integriert. Dadurch kann vorteilhafterweise die Anzahl der bei der Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung eingesetzten Komponenten reduziert werden. Dieses bringt insbesondere weitere Kostenvorteile bei der Anschaffung, Installation und Wartung einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung.

25

Eine mögliche Realisierung besteht darin, daß als Sauerstoffmelder elektrochemische Zellen aus Zirkondioxid eingesetzt werden. Sauerstoffsensoren auf der Basis von Zirkondioxid sind insbesondere aus der Fahrzeugtechnik bekannt und werden dort in Katalysatoren zum Messen des Sauerstoffgehaltes in Abgasen eingesetzt. Die Sensoren gelten als zuverlässige, sensible, robuste und wartungsarme Bauteile. Durch den Einsatz von Standardkomponenten in der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Umsetzung der Erfindung besonders kosteneffizient erfolgen.

30

35

- 9 -

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäß Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem abgeschlossenen Zielraum zur Überwachung von Inertierungsniveaus bei einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäß Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäß Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem geschlossenen Zielraum.

Fig. 1 zeigt ein schematisches Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäß Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung 6. Die Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung 6 dient zur Brandvermeidung und -löschung des geschlossenen Zielraumes 10. In dem Zielraum 10 sind zwei Ansaugrohrsysteme 1 zum Ansaugen von Luftproben über verschiedene Ansaugöffnung 2 angeordnet. Die Ansaugrohrsysteme 1 sind jeweils mit einem Ansaugmelder 8 ausgestattet, in dem die Luftproben aus dem Zielraum 10 einem Sauerstoffmesser 3 und einem Detektor 4 zur Erkennung von Brandkenngrößen bzw. einem CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor 5 zugeführt werden. Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform sind zwei Ansaugrohrsysteme 1 dargestellt, wobei eines der Rohrsysteme 1 unterhalb der Decke des Zielraumes 10, gegebenenfalls mit bis 1 m Abstand zur

- 10 -

Decke, und das andere Rohrsystem 1 vorzugsweise in Einatmungshöhe, d.h. etwa 1,5 m über dem Boden, montiert ist.

Der Sauerstoffmelder 3 bestimmt die Sauerstoffkonzentration der jeweiligen Luftprobe und vergleicht den Meßwert mit eingestellten Schwellenwerten. Beim Überschreiten des eingestellten Schwellenwertes gibt der Sauerstoffmelder 3 über eine Datenleitung einer Steuerung 7 eine Meldung, welche ein Einleiten von Inertgas in den Zielraum 10 und ein Absenken der Sauerstoffkonzentration bewirkt. Die Steuerung 7 signalisiert hierzu eine Anlage zur Produktion und zum Einleiten von Inertgas 6 eine Inertisierung des Zielraumes 10 vorzunehmen.

Aufgrund der kontinuierlichen Entnahme von Luftproben aus dem Zielraum 10 durch die aspirative Ansaugvorrichtung wird kontinuierlich der Sauerstoffgehalt der Raumluft in dem Sauerstoffmelder 3 gemessen. Sobald der Meßwert der Sauerstoffkonzentration der kontinuierlich angesaugten Luftprobe im Sauerstoffmelder 3 mit einem eingestellten Schwellenwert übereinstimmt, erhält die Steuerung 7 eine entsprechende Meldung, die bewirkt, daß die weitere Inertisierung eingestellt wird.

In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform wird im Detektor 4 zur Erkennung von Brandkenngrößen neben Rauch in Form von Partikeln, Aerosolen oder Dampf auch wenigstens ein Brandgas, wie etwa CO oder CO<sub>2</sub>, nachgewiesen. Durch die Verwendung von wenigstens zwei unterschiedlichen Brandkenngrößen, welche unabhängig voneinander einen Brand im Zielraum 10 nachweisen können, kann eine optimale Redundanz und ein entsprechende Ausfallsicherheit der Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung 6 verwirklicht werden. Somit wird insbesondere auch erreicht, daß der Detektor 4 in der Lage ist, zwischen einem tatsächlichen Brand und Zigarettenrauch oder ähnlichen, rauchartigen aber nicht brandkennzeichnenden Größen zu unterscheiden.

- 11 -

Bei einem weiteren Ansaugrohrsystem 1 gemäß Figur 1 sind in dem Ansaugmelder ein CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor 3 und ein Detektor 4 zum Erkennen von Brandkenngrößen integriert. Der CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor 5 überwacht die Luftqualität des Zielraumes 10, indem er den CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Gehalt der über das Ansaugrohrsystem entnommenen Luftprobe bestimmt. Sollte die Luftqualität des Zielraumes 10 den erwarteten Normen nicht mehr entsprechen, so meldet der Sensor 5 dies der Steuerzentrale 7, welche einen Lüfter 9 zur Luftumwälzung bzw. eine Frischluftzufuhr 11 ansteuert. Wird anschließend eine hinreichend verbesserte Luftqualität gemessen, so schaltet sich der Lüfter 9 bzw. die Frischluftzufuhr 11 wieder ab.

Ferner ist es möglich, in einem Ansaugmelder 8 mehrere unterschiedliche Sensoren zu integrieren, wie beispielsweise ein CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor 5 in Kombination mit einem Detektor 4 zum Erkennen von Brandkenngrößen oder aber auch ein Sauerstoffmelder 3 in Kombination mit einem der oben genannten anderen Sensoren 4 oder 5.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßigen Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem abgeschlossenen Zielraum 10. In der dargestellten Ausführungsform ist das Ansaugrohrsystem 1 unterhalb der Decke des Zielraumes 10 mittels Rohrschellen 12 angebracht. Durch die Ansaugöffnungen 2 in dem Ansaugrohrsystem 1 wird Luft aus dem Zielraum 10 angesaugt. Hierzu wird eine Ansaugeinheit 13, welche in dem Ansaugmelder 8 integriert ist, eingesetzt. Die Ansaugeinheit 13 und das Ansaugrohrsystem 1 werden über einen Luftstromsensor 14, welcher vorzugsweise am Ende des Ansaugrohrsystems 1 platziert ist, überwacht.

Nachdem die angesaugte Luftprobe den Luftstromsensor 14 passiert hat, umströmt diese den Sauerstoffmelder 3. Der Sauerstoffmelder 3 mißt die Sauerstoffkonzentration der Luftprobe,

- 12 -

welche einen Mittelwert der Sauerstoffkonzentration der Luft des Zielraumes 10 repräsentiert. Der Meßwert wird in dem Sauerstoffmelder 3 mit Schwellenwerten verglichen. Beim Überschreiten der Schwellenwerte ist der Sauerstoffgehalt in der Raumluft des Zielraumes 10 zu hoch, um einen Brand sicher zu vermeiden.

5 Beim Auftreten des Signals „Überschreiten eines ersten Schwellenwertes“ steuert die Steuerung 7 die Vorrichtung an, die das Inertgas erzeugt und in den Zielraum 10 einleitet (Generator).

10 Steigt der Sauerstoffgehalt weiter an, ist es ein Zeichen dafür, daß der Generator defekt ist, da er kein Inertgas in den Raum 10 einleitet. Bei Auftreten des Signals „Überschreiten eines zweiten Schwellenwertes“ meldet die Steuerung 7 „Störung“.

15 Beim Unterschreiten der Schwellenwerte wird keine Vollinertisierung ausgelöst. Beim Auftreten des Signals „Unterschreiten eines ersten Schwellenwertes“ stoppt die Steuerung 7 den Generator, weil der gewünschte Sauerstoffgehalt erreicht ist.

20 Sinkt der Sauerstoffgehalt weiter, ist es ein Zeichen dafür, daß der Generator defekt ist, da er nicht mehr aufhört, Inertgas in den Zielraum 10 einzuleiten. Beim Auftreten des Signals „Unterschreiten eines zweiten Schwellenwertes“ meldet die Steuerung 7 „Störung“.

25 Sinkt der Sauerstoffgehalt unter einen für Menschen gefährlichen Wert, sind Maßnahmen zum Personenschutz einzuleiten. Beim Auftreten des Signals „Unterschreiten eines dritten Schwellenwertes“ leitet die Steuerung 7 Personenschutzmaßnahmen ein, wie etwa eine Evakuierung des Raumes oder eine Sperre des Zutritts.

Anstelle des Sauerstoffmelders 3 kann in dem Ansaugmelder 8 auch ein CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor 5 und/oder ein Detektor 4 zum Erkennen von Brandkenngrößen eingesetzt werden.

- 13 -

Es sei darauf hingewiesen, daß die Ausführung der Erfindung nicht auf das in den Figuren 1 und 2 beschriebenen Ausführungsbeispielen beschränkt ist, sondern auch in einer Vielzahl von Varianten möglich ist.

- 14 -

**Bezugszeichenliste**

- 5      1      Ansaugrohrsystem
- 2      Ansaugöffnung
- 3      Sauerstoffmelder
- 4      Detektor (zur Erkennung von Brandkenngrößen)
- 5      CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor
- 10     6      Anlage (zur Produktion und zum Einleiten von Inertgas)
- 7      Steuerung
- 8      Ansaugmelder
- 9      Lüfter
- 10     Zielraum
- 15     11     Frischluftzufuhr
- 12     Rohrschelle
- 13     Ansaugeinheit
- 14     Luftstromsensor
- 15     Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung

MEISSNER, BOLTE & PARTNER  
Anwaltssozietät GbR  
Postfach 860624  
81633 München

WAGNER Alarm- und  
Sicherungssysteme GmbH  
Schleswigstraße 5  
D-30853 Langenhagen

28. Dezember 2001  
R/WAS-076-DE  
RU/RU/TR/hc

---

Verfahren und Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehalts

---

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem abgeschlossenen Zielraum (10), insbesondere zur Überwachung von Inertisierungsniveaus bei einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung (15), mit folgenden Verfahrensschritten:
  - a) eine Luftprobe wird über eine Reihe von Ansaugöffnungen (2) eines Ansaugrohrsystems (1) aus dem Zielraum (10) genommen;
  - b) mit einem Sauerstoffmelder (3) wird die Sauerstoffkonzentration der angesaugten Luftprobe bestimmt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
gekennzeichnet durch  
folgende zusätzliche Verfahrensschritte nach Verfahrensschritt b):
  - c) der Meßwert der Sauerstoffkonzentration der angesaugten Luftprobe wird im Sauerstoffmelder (3) mit eingestellten Schwellenwerten verglichen;
  - d) beim Überschreiten des eingestellten Schwellenwertes erfolgt durch Einleiten von Inertgas in den Zielraum (10) eine Absenkung der Sauerstoffkonzentration.

- 2 -

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

gekennzeichnet durch

5 folgende weitere Verfahrensschritte vor oder mit Verfahrensschritt b):

10 b1) in der angesaugten Luftprobe werden mit einem Detektor (4) Brandkenngrößen gemessen;

15 b2) der Detektor (4) gibt beim Erkennen einer Brandgröße ein Signal für eine Vollinertisierung des Zielraumes (10) ab.

4. Verfahren nach Anspruch 3,

15 dadurch gekennzeichnet, daß die im Detektor (4) nachgewiesenen Brandkenngrößen Rauch in Form von Partikeln, Aerosolen oder Dampf und wenigstens ein Brandgas sind.

20 5. Verfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß das im Detektor (4) nachgewiesenen Brandgas CO oder CO<sub>2</sub> ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch

folgende weitere Verfahrensschritte nach Verfahrensschritt a):

30 b3) in der angesaugten Luftprobe wird mit einem CO- und/oder CO<sub>2</sub>-Sensor (5) die Luftqualität überwacht;

b5) die Steuerung einer Frischluftzufuhr im Zielraum (10) erfolgt in Abhängigkeit des Meßwertes des CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensors (5).

35

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, insbesondere als Teil einer Inertgas-

- 3 -

vorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung (15) in  
einem geschlossenen Raum (10),  
mit wenigstens einem Ansaugrohrsystem (1) zum Ansaugen ei-  
ner Luftprobe über verschiedene Ansaugöffnungen (2) aus  
dem zu überwachenden Zielraum (10).

- 5
8. Vorrichtung nach Anspruch 7 und ferner mit einer Steuerung.  
(5), über welche die Einstellung von Inertisierungsniveaus  
im Zielraum (10) und die Steuerung der Frischluftzufuhr  
10 (11) bzw. des Lüfters (9) erfolgt,  
gekennzeichnet durch  
wenigstens einen Sauerstoffmelder (3) zum Messen der Sau-  
erstoffkonzentration in einer aus dem Zielraum (10) ent-  
nommenen Luftprobe und durch  
15 wenigstens einen Detektor (4) zum Erkennen von Brandkenn-  
größen in einer von einem der Ansaugrohrsysteme (1) aus  
dem Zielraum (10) genommenen Luftprobe.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,  
20 gekennzeichnet durch  
wenigstens einen CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensor (5) zum Messen der  
Luftqualität in einer von einem der Ansaugrohrsysteme (1)  
aus dem Zielraum (10) genommenen Luftprobe.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,  
durch gekennzeichnet, daß  
wenigstens einer der Sauerstoffmelder (3) und/oder wenig-  
stens einer der Detektoren (4) und/oder wenigstens einer  
30 der CO- bzw. CO<sub>2</sub>-Sensoren (5) zusammen in einem der An-  
saugrohrsysteme (1) integriert sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10,  
durch gekennzeichnet, daß  
als Sauerstoffmelder (3) elektrochemische Zellen aus Zir-  
35 kondioxid eingesetzt werden.

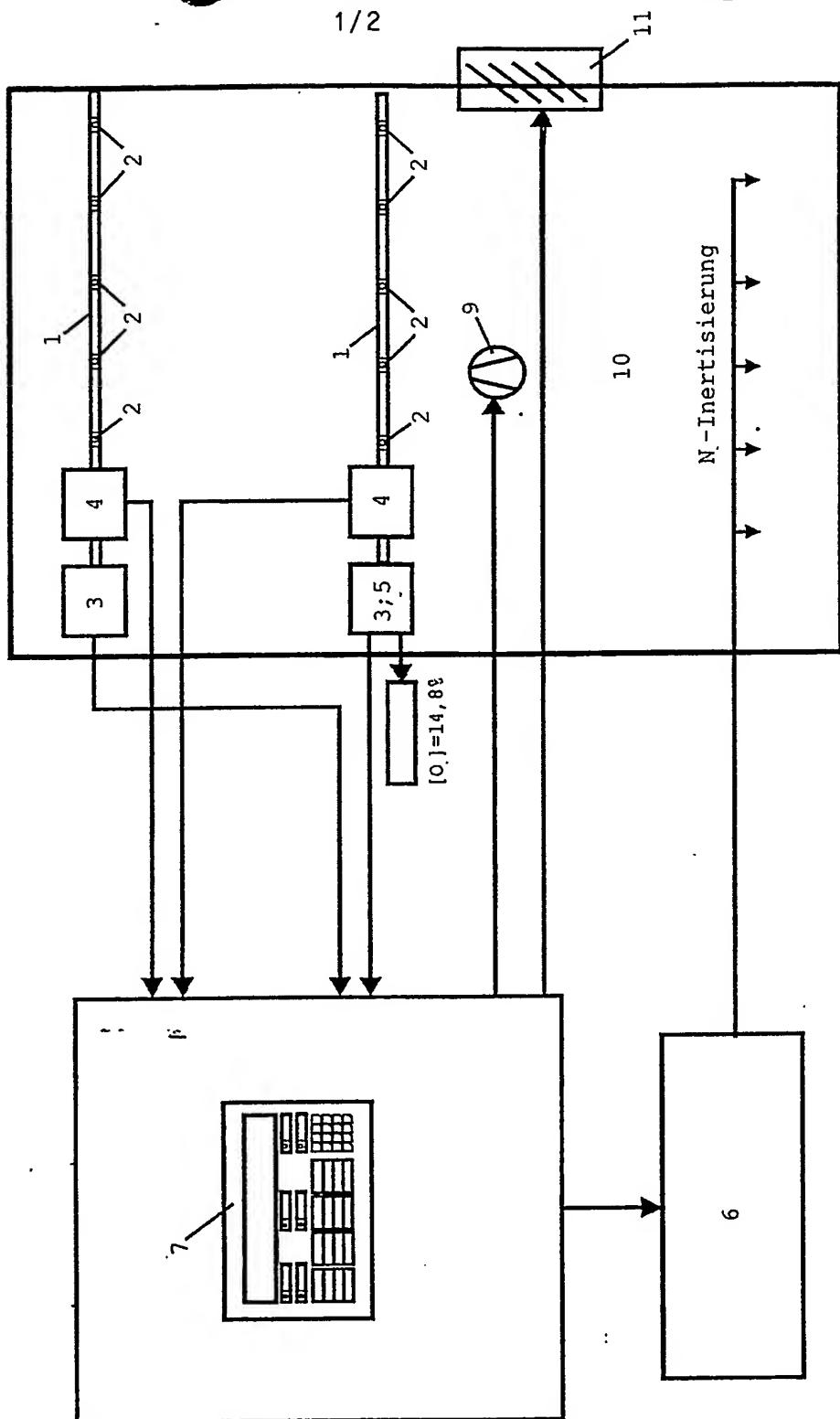


Fig. 1

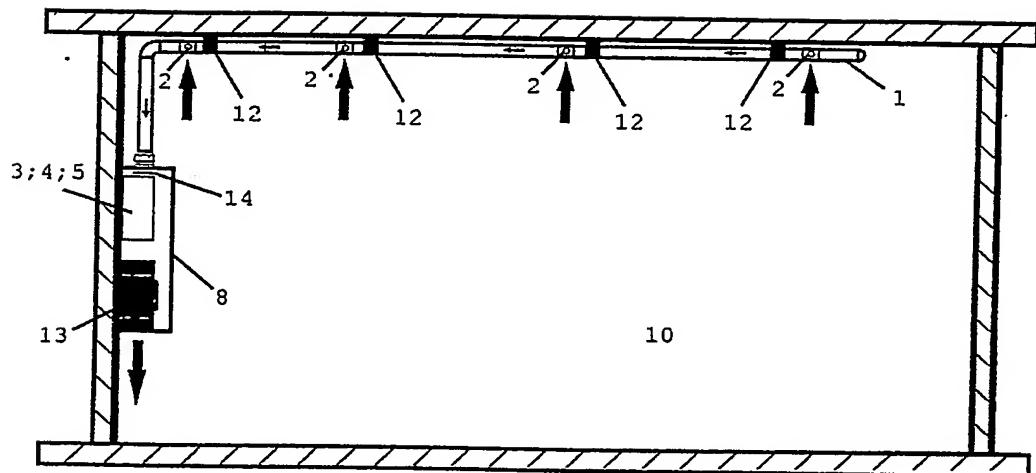


Fig. 2

MEISSNER, BOLTE & PARTNER  
Anwaltssozietät GbR  
Postfach 860624  
81633 München

WAGNER Alarm- und  
Sicherungssysteme GmbH  
Schleswigstraße 5  
D-30853 Langenhagen

28. Dezember 2001  
R/WAS-076-DE  
RU/RU/TR/ob

---

Verfahren und Vorrichtung zum Messen des Sauerstoffgehaltes

---

**Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem abgeschlossenen Zielraum (10), insbesondere zur Überwachung von Inertisierungsniveaus bei einer Inertgasvorrichtung zur Brandvermeidung und/oder -löschung (15), sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Mit dem Ziel, ein Verfahren zum Messen des Sauerstoffgehaltes in einem Zielraum (10) anzugeben, welches ein effektives, sicheres und repräsentatives Bestimmen der Sauerstoffkonzentration unter möglichst geringem Aufwand bezüglich der Instrumentierung und Signalverarbeitung ermöglicht, sieht das Verfahren vor, Luftproben aus dem Zielraum (10) zu entnehmen und die Sauerstoffkonzentration der Luftproben zu bestimmen. Zur Durchführung des Verfahrens ist die Vorrichtung mit einem Ansaugrohrsystem (1) zum Ansaugen der Luftprobe über verschiedenen Ansaugöffnungen (2) aus dem zu überwachenden Zielraum (10) ausgerüstet.

(Fig.1)

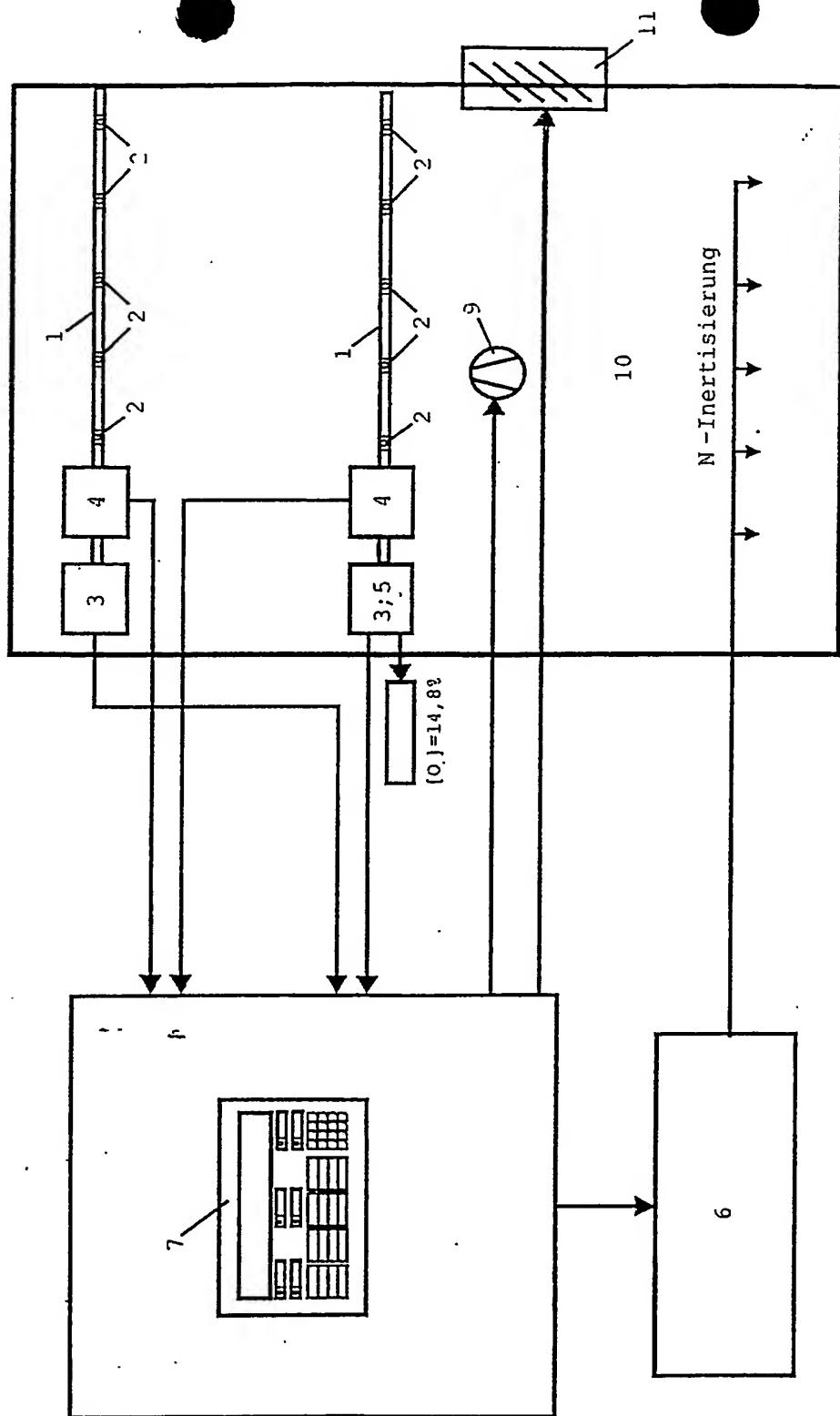


Fig. 1